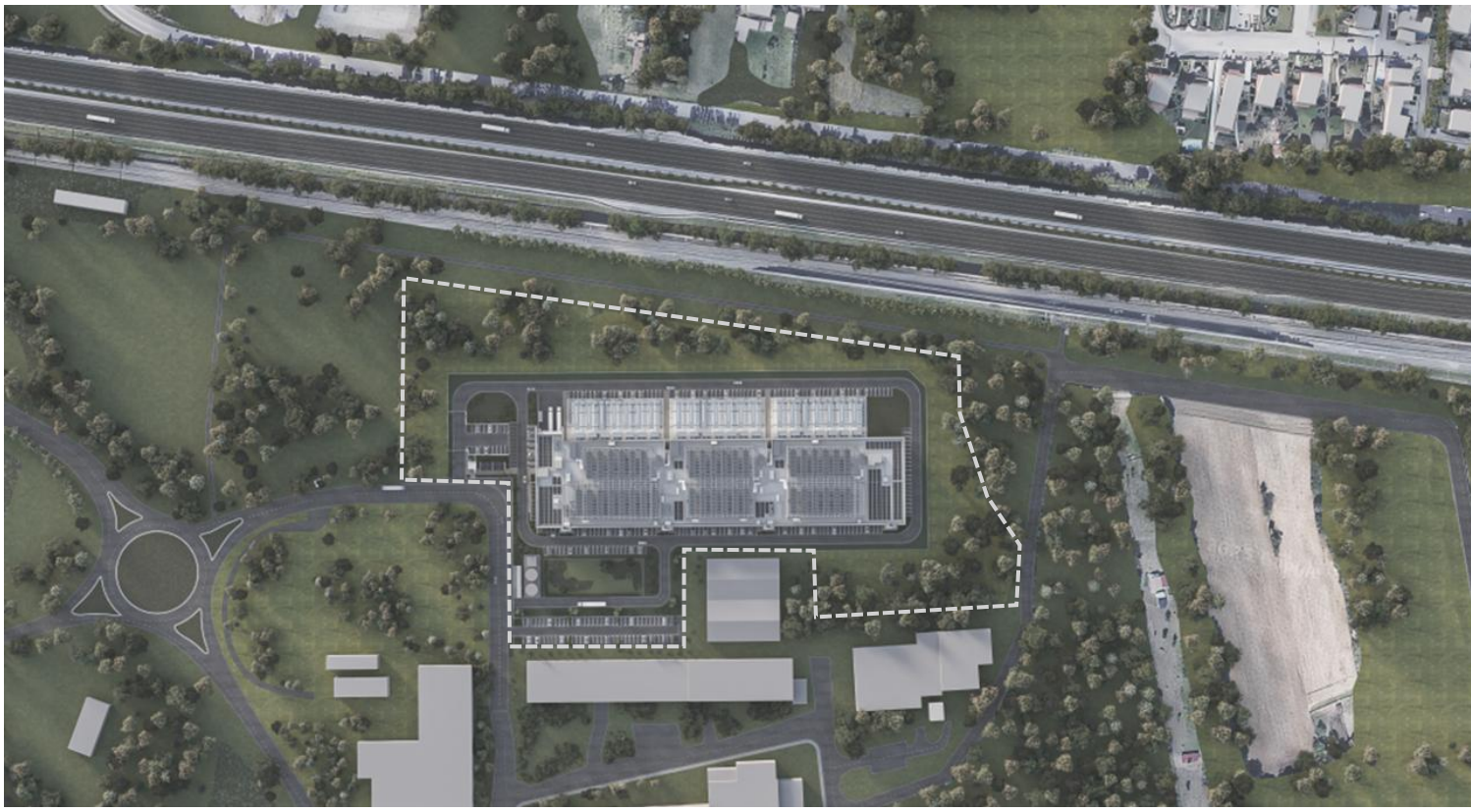
HSMXP1 – Campus Sedriano

Progetto per un nuovo Data Center in via Luigi Galvani a Sedriano, MI, Italy



HSMXP1SDR_SIA29

TITOLO DEL DOCUMENTO:

Relazione temperature al suolo

PROCEDURA:

Valutazione di impatto ambientale per l'installazione di gruppi elettrogeni di emergenza con potenza maggiore di 150 MWt

D.Lgs 152/2006, Titolo III.

D.Lgs 152/2006, art. 2, Allegato II, alla parte seconda – progetti di competenza statale.

DATA:

8 maggio 2026

NOME FILE:

HSMXP1SDR_SIA29_Relazione temperature al suolo.pdf

AUTORE:

Lombardini22 – Ing. Roberto Cereda

FIRMA DIGITALE:

Ing. Roberto Cereda

Iscritto all'Ordine Degli Ingegneri di Brescia al n. 2609

PROGETTO:	HS MXP1 SDR
INDIRIZZO:	Via Luigi Galvani S/N, Sedriano, MI, Italy
TITOLO DOCUMENTO:	Relazione temperature al suolo
DESCRIZIONE	Relazione temperature al suolo
IDENTIFICATORE:	HSMXP1SDR_SIA29_Relazione temperature al suolo
AUTORE:	Lombardini22 – Ing. R. Cereda
DATA:	08/05/2026
REVISIONE:	REV.00
CARTELLA VIA:	

PROPONENTE:	**MINERVA ITALY DC SPV S.R.L.**
PROPRIETÀ DELLE AREE:	**MINERVA ITALY DC SPV S.R.L.**
SVILUPPATORE:	**HSCALE**

Lombardini22 Spa
Via Lombardini 22
20143, Milano
+39 02 36596200
lombardini22@legalmail.it
www.lombardini22.com
Azienda certificata ISO 9001:201
Certif. n. 50 100 8319 da TUV Italia

Studio Tecnico Castelli s.r.l.
Via prof. Monteggia 38
21014 – Laveno Mombello (VA)
+39 0332 651693
info@pec.studiotecnicocastelli.eu
www.studiotecnicocastelli.eu

Black & White Engineering
Office No. 1801
Marina Plaza
Dubai Marina
PO Box 27793
+971 4 365 2228
www.bw-engineering.com

© Il presente documento è di proprietà esclusiva. è vietata la riproduzione o comunicazione a terzi del contenuto senza preventiva autorizzazione.

L22DC

HSCALE
25 Soho Square, London W1D 3QR
+44 20 3334 8385
info@hscaledc.com

MXP1, Progetto Nuovo Data Center in Sedriano
Via Galvani
20018 Sedriano, Italy

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE PER L'INSTALLAZIONE DI GRUPPI ELETTROGENI DI EMERGENZA CON POTENZA MAGGIORE DI 150 MWT
D.Lgs 152/2006, Titolo III.
D.Lgs 152/2006, art. 2, Allegato II, alla parte seconda – progetti di competenza statale.

Relazione temperature al suolo

Documento
HSMXP1SDR_SIA29_Relazione temperature al suolo

Data
8 Maggio 2026

Revisione
V.00

Il tecnico
Ing. Roberto Cereda
Lombardini22 S.p.A.

SOMMARIO

1.	GENERALITÀ	3
2.	OBIETTIVI DEL DOCUMENTO	3
3.	INTRODUZIONE	3
3.1.	Universal Thermal Climate Index (UTCI)	3
3.1.	Software di simulazione	3
3.2.	Simulazione UTCI	3
4.	METODOLOGIA	4
5.	MISURE DI MITIGAZIONE	5
6.	RISULTATI	7
6.1.	Risultati mensili	7
7.	CONCLUSIONI	13

1. GENERALITÀ

Il presente documento HSMXP1SDR_SIA29_Relazione temperature al suolo è parte integrante della richiesta di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.29 del d.lgs. 152/2006 per l'autorizzazione ambientale di nuovo sito destinato all'uso di centro dati, situato in Via Galvani 2, a Sedriano (MI).
Il progetto è stato redatto da Lombardini22 S.p.A., con sede in Via Lombardini 22 a Milano, Italia.

2. OBIETTIVI DEL DOCUMENTO

Il seguente report illustra la modellazione e il calcolo dell'indice UTCI per le aree esterne del **Nuovo Data Center a Sedriano (MI)**, con l'obiettivo di ottenere una mappatura delle temperature che mostri l'effetto delle **misure mitigative** adottate per contrastare l'effetto **isola di calore**.

3. INTRODUZIONE

3.1. Universal Thermal Climate Index (UTCI)

L'Universal Thermal Climate Index (UTCI) è un indice bioclimatico utilizzato per descrivere il comfort fisiologico del corpo umano in specifiche condizioni meteorologiche. L'UTCI tiene conto di: temperatura dell'aria, umidità, velocità del vento e radiazione solare incidente. È un parametro progettato per essere applicabile in diverse regioni e condizioni climatiche, grazie ad algoritmi che considerano come la popolazione urbana si adatta alle condizioni ambientali, anche attraverso l'isolamento degli indumenti in risposta alle temperature. L'indice corrisponde a una temperatura equivalente (°C) che misura la risposta fisiologica umana all'ambiente e descrive il livello di stress termico.

3.1. Software di simulazione

Per il calcolo dell'UTCI nelle aree esterne del Nuovo Data Center a Sedriano è stato utilizzato il software Autodesk Forma. Il software consente di effettuare analisi microclimatiche su modelli 3D di siti urbani, considerando le interazioni tra edifici, topografia e condizioni meteorologiche locali. Forma permette di simulare e quantificare diversi parametri ambientali, tra cui: esposizione solare e ombreggiamento, distribuzione e intensità dei flussi del vento, comfort termico esterno.
Queste funzionalità consentono di ottenere una valutazione dettagliata delle condizioni ambientali e di confrontare in modo quantitativo diverse soluzioni progettuali, supportando decisioni mirate alla gestione del comfort termico e alla mitigazione degli stress climatici esterni.

3.2. Simulazione UTCI

In Autodesk Forma, l'indice UTCI è calcolato per ciascuna superficie esterna in base a temperatura dell'aria, umidità, vento e radiazione solare. I risultati consentono di classificare le condizioni climatiche secondo **11 livelli di stress termico,** ognuno corrispondente a un intervallo specifico di temperatura percepita, come mostrato nella tabella seguente:

Livello di stress termico	Range di temperatura
Extreme heat stress	più di 46 °C
Very strong heat stress	tra 38 °C e 46 °C

Strong heat stress	tra 32 °C e 38 °C
Moderate heat stress	tra 28 °C e 32 °C
Slight heat stress	tra 26 °C e 28 °C
No thermal stress	tra 9 °C e 26 °C
Slight cold stress	tra 0 °C e 9 °C
Moderate cold stress	tra -13 °C e 0 °C
Strong cold stress	tra -27 °C e -13 °C
Very strong cold stress	tra -40 °C e -27 °C
Extreme cold stress	meno di -40°C

Tabella 1 Livelli di stress termico secondo UTCI

4. METODOLOGIA

L'Universal Thermal Climate Index (UTCI) è stato calcolato utilizzando la funzionalità di analisi ambientale di Autodesk Forma. Il modello geometrico del Nuovo Data Center a Sedriano è stato creato direttamente all'interno del software, definendo i volumi presenti nell'area di intervento e la vegetazione di progetto.
Gli input della simulazione svolta sono: le geometrie, il sole, il vento e la radiazione solare. I dati climatici utilizzati sono reperiti da Copernicus ERA5 per le condizioni meteorologiche e da Global Wind Atlas 3.0 per i dati del vento.
L'output della simulazione è la **media mensile delle temperature percepite in esterno**, calcolate per ogni mese dell'anno ad una specifica ora (14:00) al fine di riuscire a comparare in maniera immediata i risultati ottenuti. Questi, visualizzati tramite mappature termiche, consentono di valutare l'efficacia delle misure mitigative adottate per ridurre l'effetto isola di calore.
Di seguito sono mostrati il lotto di intervento e il modello geometrico realizzato su Autodesk Forma:

Figura 1 Vista aerea del lotto, Google Earth.

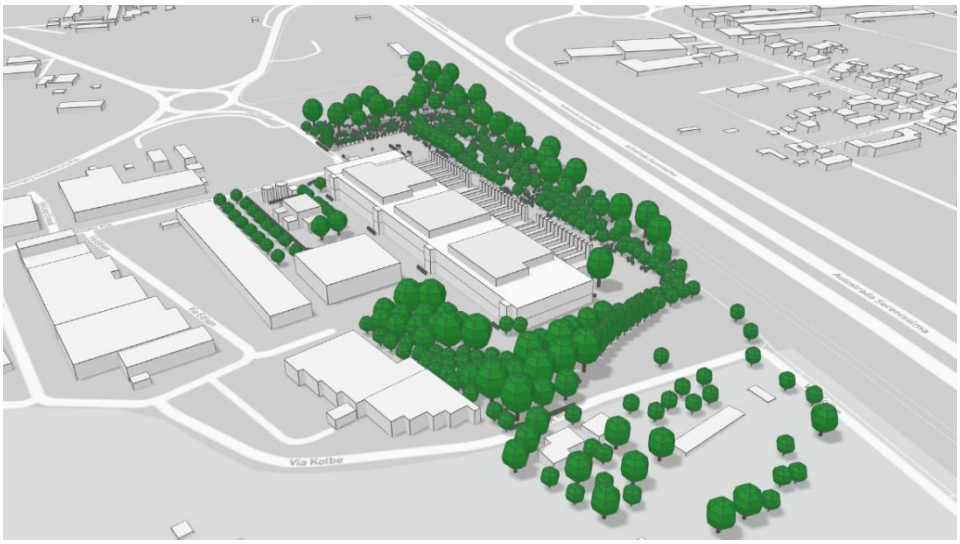


Figura 2 Modello di Autodesk Forma.

5. MISURE DI MITIGAZIONE

Il fenomeno dell'**isola di calore urbana** è la condizione per cui un'area urbanizzata presenta temperature più elevate rispetto alle aree rurali circostanti, a causa dell'accumulo e del rilascio di calore da parte delle superfici artificiali, della ridotta vegetazione e delle attività umane.
Per il progetto del Nuovo Data Center a Sedriano la principale misura di mitigazione di questo fenomeno è stata **l'incremento di vegetazione**, che riduce la temperatura delle superfici e dell'aria circostante grazie all'ombreggiamento e all'evapotraspirazione.
Il progetto prevede la creazione di verde a scopo mitigativo inserendo nuovi alberi e arbusti autoctoni, organizzati in fasce vegetate, filari e nuclei boscati. Ad Ovest verrà realizzato un rimboschimento ad ampliamento dell'attuale settore censito come "bosco" dal piano di indirizzo forestale (PIF) della Città metropolitana di Milano. L'area di proprietà ricadente nella servitù di elettrodotto verrà piantumata con essenze arbustive o arboree di ridotto sviluppo per prevenire possibili interferenze con i cavi aerei. Le essenze utilizzate appartengono alla flora tipica della Pianura Padana e sono selezionate per la loro adattabilità climatica e per le buone prestazioni ecologiche: tra le principali specie arboree si annoverano querce (Quercus robur, Quercus petraea), carpino bianco (Carpinus betulus), acero campestre (Acer campestre) e tiglio (Tilia cordata), affiancate da specie arbustive come biancospino, sanguinella e viburno, che contribuiscono alla stratificazione vegetale e alla biodiversità.
Gli esemplari di specie di pregio già presenti verranno preservati in fase di cantiere e integrati nel nuovo verde di progetto.
Di seguito è riportata la planimetria dell'area esterna con l'indicazione delle specie arboree:

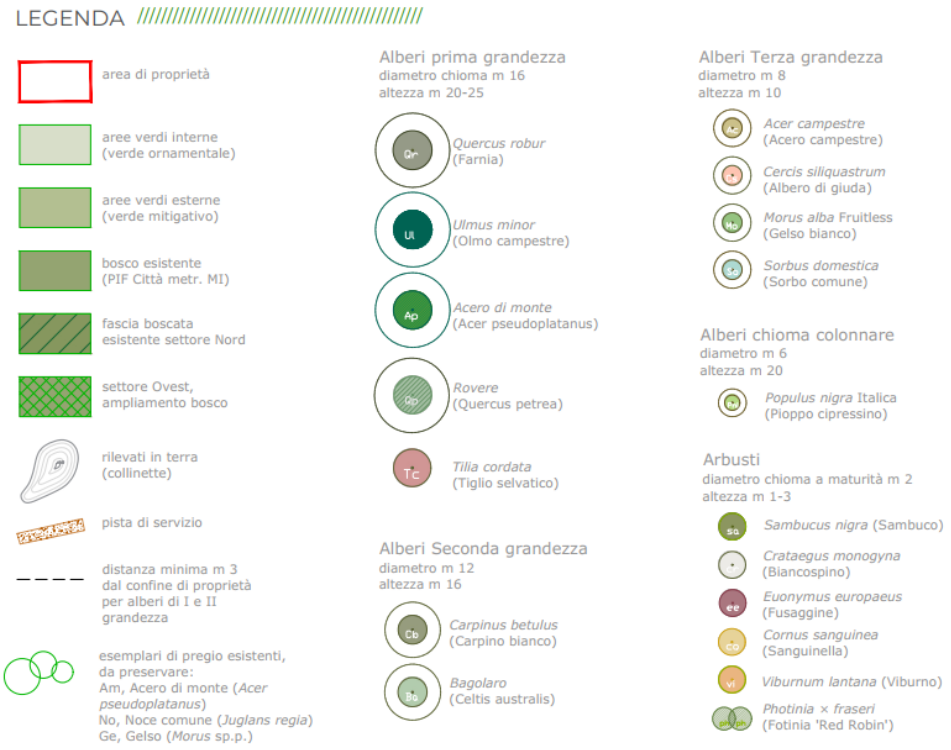


Figura 3 Progetto della vegetazione

Per maggiori approfondimenti sulle misure di mitigazione, si rimanda ai seguenti elaborati:

- HSMXP1SDR_SIAMIT01_Pianta di mitigazioni e compensazioni ecologiche via Galvani-Kolbe;
- HSMXP1SDR_SIAMIT02_ Prospetti di mitigazioni e compensazioni ecologiche via Galvani-Kolbe_fase A;
- HSMXP1SDR_SIAMIT03_ Prospetti di mitigazioni e compensazioni ecologiche via Galvani-Kolbe_fase B;
- HSMXP1SDR_SIAMIT04_Relazione agronomica progetto di mitigazione - compensazione via Galvani-Kolbe.

6. RISULTATI

6.1. Risultati mensili

Di seguito sono riportate le mappe termiche che rappresentano i valori medi mensili dell'UTCI nelle aree esterne alle ore 14:00:

Gennaio

Febbraio

Marzo

Aprile

Maggio

Giugno

Luglio

Agosto

Settembre

Ottobre

Novembre

Dicembre

Tabella 2 Risultati mensili dell'UTCI delle aree esterne da gennaio a dicembre

7. CONCLUSIONI

Le mappe termiche mensili mostrano che le aree esterne del Nuovo Data Center a Sedriano presentano condizioni variabili durante l'anno. Esse oscillano tra:

- **Condizioni di comfort** (*slight cold stress/no thermal stress/slight heat stress*) su tutto il lotto per la maggior parte dei mesi dell'anno (gennaio, febbraio, marzo, aprile, maggio, ottobre, novembre, dicembre);
- **Condizioni di caldo moderato** (*moderate heat stress*) per due mesi l'anno (giugno, settembre);
- **Condizioni di forte caldo** (*strong heat stress*) su alcune porzioni di lotto per due mesi l'anno (luglio, agosto). Si osserva però che, nelle aree dove è stata prevista una maggiore densità di vegetazione, si ottiene una significativa riduzione della temperatura percepita, ottenendo un delta massimo di 8°C rispetto alle aree più esposte e prive di misure mitigative.

I risultati ottenuti sono direttamente riconducibili alle misure di mitigazione descritte nel capitolo *4. Misure di Mitigazione*, in particolare all'incremento di alberature e arbusti che contribuiscono alla riduzione delle temperature attraverso l'ombreggiamento.
Si evidenzia inoltre che le analisi svolte rappresentano scenari cautelativi (peggiorativi) del fenomeno, in quanto riferite alle ore centrali della giornata, quando le condizioni di stress termico risultano massime. Va inoltre considerato che il software Autodesk Forma presenta il limite di non poter differenziare i materiali superficiali: ciò comporta che non venga pienamente restituito il beneficio legato all'incremento delle superfici destinate a prato, mentre risulta invece correttamente considerato l'effetto di ombreggiamento prodotto dalla vegetazione di progetto.

Si conclude che le misure mitigative adottate per contrastare l'effetto isola di calore sono effettivamente efficaci dove è stato possibile introdurle. Si segnala tuttavia che non è stato possibile aumentare ulteriormente il numero di specie arboree a causa di limiti legati alla morfologia del sito e alla tipologia di progetto da realizzare. I limiti principali sono i seguenti:

1. **Presenza di un anello di circolazione** intorno all'edificio;
2. **Presenza di parcheggi** nell'area Ovest del lotto, oltre al parcheggio in cessione all'Amministrazione Comunale nell'area Sud.

Nel complesso, il progetto raggiunge un buon compromesso tra esigenze funzionali e prestazioni microclimatiche, dimostrando come l'integrazione di soluzioni basate sulla natura rappresenti una strategia di mitigazione efficace per ridurre il fenomeno dell'isola di calore urbana anche in contesti vincolati.